

УДК 622.333: 622.83.001.5

Р.И. Ненашева, О.С.Климацкина

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД ПЛАСТА XXVII ОАО «ШАХТА «ПЕРВОМАСКАЯ» НА ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ ЕГО ОТРАБОТКИ**

На устойчивость вмещающих пород при отработке угольных пластов оказывают влияние многие горно-геологические факторы. К ним относятся прочностные свойства пород, генетические признаки, на которые разделяются фациальные типы вмещающих пород, их нарушенность и трещиноватость. Устойчивость пород зависит от наличия зеркал скольжения, разделяющих уголь пласта и вмещающие породы на линзы. В зонах сжатия образуются вертикальные зеркала, которые влияют на фор-

мирование опасных по геодинамическим явлениям зон.

В табл. 1 представлены характеристики типов вмещающих пород угольных пластов по устойчивости в зависимости от их прочностных свойств.

Обычно тип обрушаемости пород кровли определяет аэродинамическую активность и перераспределение газовоздушной смеси. При сложно построенной, состоящей из глинистых и углисто-глинистых разновидностей пород кровле (литотипы А<sub>3</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>У, Ар<sub>2</sub>, Ару), склонной к образованию мелких

фракций, происходит формирование закрытой аэродинамической зоны.

Быстрое перераспределение газа может привести к активному внезапному выбросу угля и газа при критических значениях прочности угля и вмещающих пород. В этом случае необходимы предупредительные меры по дегазации. Характер разрушения кровли может влиять на горное давление и силы тяжести обрушения пород. Вероятно, при однородном строении кровли (литотипы П<sub>3</sub> и П<sub>2</sub>) проявится развитие трещин только по

Таблица 1.Классификация вмещающих пород по прочности, устойчивости и обрушению на площасти пласта

№ типов		Предел прочности на сжатие, МПа., литолого-фациальные типы	Крепость по Протодьяконову	Распространение	Характеристика типа кровли и почвы по устойчивости
1	Очень слабые	до 20 А <sub>3</sub> У, Ару, У - алевролиты, аргиллиты углистые и угли трещиноватые, разлопкованные	до 2	6	Образуют ложную кровлю и почву
2	Слабые	20-40 А <sub>3</sub> У, Ару, А <sub>3</sub> , А <sub>4</sub> - аргиллиты и алевролиты углисто-глинистого и глинистого состава	2-4	29	Легкоуправляемые обрушающиеся кровли, легко размокаемые почвы
3	Средней прочности	40-70 А, А <sub>2</sub> - алевролиты крупно и среднезернистые, состав цемента глинисто-кремнисто-карбонатный, кремнисто-карбонатный и кремнисто-глинистый. ПА <sub>1</sub> , ПА <sub>2</sub> - крупное и тонкопереслаивание песчаника и алевролита	4-7	33	Легкоуправляемые, обрушающиеся кровли и ослабленные почвы при обводнении
4	Выше средней прочности	70-90 П <sub>4</sub> , А <sub>1</sub> -П <sub>4</sub> песчаники мелкозернистые с кремнисто-глинистым базальным цементом и алевролиты крупнозернистые с глинисто-кремнистым цементом, переходные в песчаники. П <sub>3</sub> - песчаники среднезернистые полимиктовые с глинистым контактным цементом	7-9	15	Управляемые кровли и почвы средней устойчивости
5	Прочные	90-120 П <sub>2</sub> , П <sub>3</sub> - песчаники среднезернистые по составу полимиктовые. Тип цементации поровый, состав цемента - глинисто-кремнистый с примесью карбоната	9-12	10	Трудноуправляемые кровли и почвы
6	Весьма прочные	120-150 П <sub>1</sub> , П <sub>2</sub> , ПК <sub>1</sub> - песчаники средне- и крупнозернистые, преимущественно с кремнистым порово-базальным цементом и песчаники кремнисто-карбонатные	12-15	7	Образуют «жесткие» кровли, склонные к накоплению потенциальной энергии, трудноуправляемые. Почвы с высокой несущей способностью, упругие

ослабленным поперечным поверхностям. При литотипах ( $\Pi_4$ ,  $\Pi_3$ ,  $\text{PA}_1$ ,  $\text{PA}_2$ ), представляющих контактные параллельные неоднородности, разделение кровли будет происходить по двум направлениям. При этом образуются более мелкие блоки. Вкрест наслоения обычно расположены эндогенные трещины, которые также влияют на размер обрушающихся блоков. В случае, когда кровля представлена сочетанием нескольких литотипов средней прочности ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $\text{PA}_2$ ), возможно чередование средних и мелких блоков. И также возможно закрытие фильтрационных каналов для рудничного газа. При жесткой основной кровле (литотипы  $\Pi_1$ - $\Pi_2$ ,  $\Pi_3$ ) и легкообрушающейся непосредственной кровле (литотипы  $A_4$ ,  $A_3$ ,  $\text{PA}_2\text{U}$ ) происходит отставание обрушения основной кровли возможно образование полости, постепенно заполняющейся блоками основной кровли. Этот тип обрушения склонен к образованию аэродинамически активной зоны, в которой возможно присутствие метановоздушной смеси. При весьма прочной кровле ( $\Pi_{1-3}$  с кремнистым цементом) происходит её зависание и обрушение, сопровождающееся значительным отставанием. Обрушение зависающей основной кровли происходит разновременно и приводит к образованию пустот, которые могут, объединяясь, образовать линейные полости. В последних могут концентрироваться метановоздушные смеси. Рассмотренные случаи сочетаний литотипов приводят к выводу, что необходимо составление планов кровли и почвы пласта для анализа геодинамической ситуации. Для построения плана принимались сочетания групп литотипов в непосредственной и основной кровле, которые приведены в табл. 2.

Сочетания литотипов кровли объединены в 5 типов.

1. Трудноуправляемая весьма прочная кровля, склонная к

Таблица 2. Типизация кровли по устойчивости и обрушению

Сочетание групп литотипов в кровле пласта							
1	1A	2	3	3A	4	5	5A
055 *	053	051	011	015	025	022	021
056	054	052	012	016	026	023	031
065	063	061	013		035	024	041
066	064	062	014		036	032	021
					045	033	
					046	034	
						042	
						043	
						044	

\* - цифрой «0» обозначены уголь, пятая группа литотипов непосредственной кровли и пятая группа основной кровли

зависанию и горным ударам. На отдельных участках непосредственная прочная кровля отделена от основной литотипами средней прочности (1 A).

2. Трудноуправляемая прочная непосредственная кровля отделена от основной кровли слабым прослоем пород первой и второй групп.

3. Управляемая легкообрушающиеся, часто ложная кровля при сочетании с основной кровлей от средней устойчивости до весьма устойчивой (3A). Первая группа литотипов склонна к куполению.

4. Управляемая непосредственная кровля в сочетании с прочной трудно-обрушающейся основной кровлей.

майская» (табл. 3).

Выделенные типы устойчивости характеризуются следующим:

1. Непосредственная почва легко размокает, имеет склонность к набуханию, пучению или расплыванию. Основная почва непрочная, иногда она достигает средней прочности.

2. Непосредственная почва легко размокаемая, местами растрескивается, залегает на прочных и весьма прочных основных почвах.

3. Непосредственная почва сложена литотипами средней прочности, иногда отделяется от основной почвы слоем слабых литотипов (3A).

Таблица 3 Типизация почвы по устойчивости и несущей способности

Сочетание групп литотипов в кровле пласта								
1	2	3	3 А	4	4А	5	5А	5Б
011	015	023	021	043	041	055	051	053
012	016	024	022	044	042	056	052	054
013		025	031	045		065	061	063
014		026	032	046		066	062	064
		033						
		034						
		035						
		036						

5. Легкоуправляемая обрушающаяся кровля средней прочности, местами ослаблена породами первой группы литотипов (5A).

По результатам исследований выделены также 5 типов устойчивости почвы пласта XXVII ОАО «Шахта «Перво-

4. Непосредственная и основная почвы сложены литотипами средней или выше средней прочности, местами разделяемыми с основной почвой слоем слабых литотипов (4A).

5. Непосредственная и основная почвы представлены «жесткими» песчаниками с

кремнистым цементом, иногда они разделены ослабленными слоями литотипов (5А, 5Б).

Как следует из анализа пласта XXVII, на площади его распространены 3-5 типы почвы (рис. 1).

Каждому литотипу почвы и кровли пласта соответствует своя технологичность:

- 1 - нетехнологичные;
- 2 - низкой технологичности;
- 3 - неопределенной технологичности, т.е. требующие углубленного экономического расчета, исходя из данных условий;
- 4 - технологичные;
- 5 - высокой технологичности.

Последний тип представляет собой управляемую, легкообрушающуюся ложную кровлю от слабой, склонной к куполению, до кровли средней прочности и устойчивости в сочетании с основной кровлей средней устойчивости, которая обрушается иногда с временным отставанием. На отдельных участках пласта основная кровля склонна к зависанию. Почва представлена в основном 2-5 типами (рис.2), это - почвы от средней прочности до прочных. На некоторых участках непосредственная почва склонна к растрескиванию при определенной пригрузке кровли. Такая почва составляет около 5 %, второй тип - 27 %, третий тип - 32 %, четвертый и пятый типы - 36,5 %.

При построении кровли (почвы) угольного пласта (рис. 1, 2) необходимо было геологическую информацию свернуть таким образом, чтобы в литологический тип вмещающих пород входили такие характеристики, как класс прочностных свойств и тип управления вмещающими породами. А также необходимо было выделить литологические типы, склонные к горным ударам и внезапным выбросам угля и газа. Всего в Кузбассе насчитывается около 30 литологических типов вме-

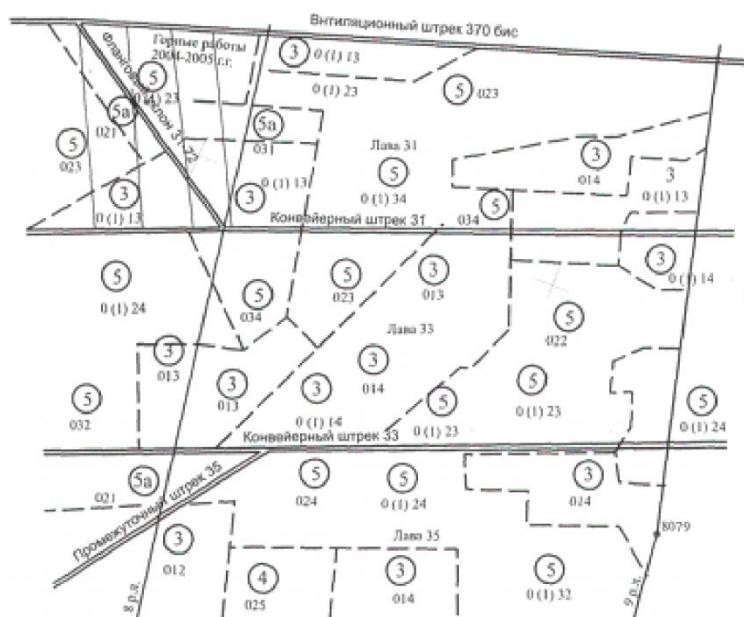


Рис. 1. Строение непосредственной и основной кровли пласта

③ Типы непосредственной и основной кровли по прочности, устойчивости и обрушению

014 – Сочетание: 0-уголь, 1 – группа непосредственной кровли, 4 – группа основной кровли

щающих пород.

Рассмотрим литологические типы пород, распространенных на пластах шахты «Первомайская». Всего изучались для шахты 13 литологических типов, приведенных в табл. 2 и 3.

Под горным ударом, в данной работе, понималось быстропротекающее разрушение предельно напряженной части массива горных пород, прилегающей к подземной выработке. Существующие классификации

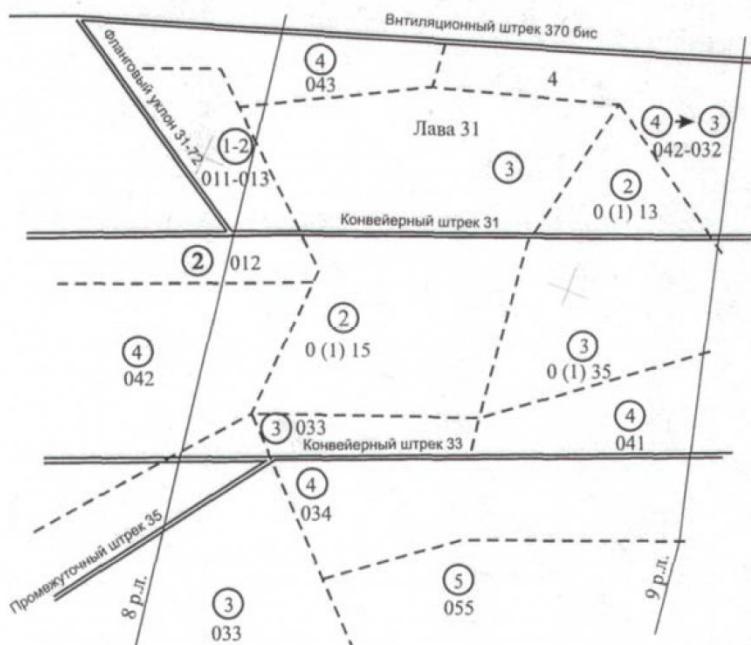


Рис 2. Строение почвы пласта

③ Литотипы непосредственной и основной почвы по устойчивости, размоканию, растрескиванию и расплыванию.

горных ударов основаны на различных признаках. Поэтому здесь будут показаны только предпосылки к горным ударам. Влияние на них структурных особенностей вмещающих пород, их мощности, прочности и петрографического состава, предопределяющих критические значения, когда могут воз-

никнуть силы разрушения в форме горного удара или выброса газа.

Прежде всего, при построении плана строения кровли и распространения литологических типов пород определилось, что литологические фациальные зоны ориентированы по направлению, близкому к простиранию разломов. Далее, в кровле (почве) встречаются приблизительно в 36 % площади сочетания (056, 066), при которых возможны вторичные осадки и горные удары.

□ Авторы статьи:

Ненашева  
Рева Ивановна  
- канд. г-м.наук, доц.каф.  
маркшейдерского дела и геодезии

Климакина  
Ольга Сергеевна  
- аспирант каф. маркшейдерского  
дела и геодезии